

人工智能融入教育:全球态势与中国路向

胡小勇¹, 林梓柔², 刘晓红¹

(1.华南师范大学教育人工智能研究院, 广东 广州 510631;

2.华东师范大学教育信息技术学系, 上海 200062)

[摘要] 在两个大变局下,教育智能化现象引起全球瞩目。研究溯源了人工智能技术融入教育的历史脉络,以及三十年以来全球信息科技融入教育呈现“中美并发争先,亚洲部分国家表现亮眼,世界主要各国呈雁阵”的新态势。在底层逻辑上揭示了人工智能之所以颠覆教育的人技关系质性变化、智能教育社会实验黑箱特性、人工智能强赋能双刃剑效应三大根源性特征。通过将全球人工智能指数和教育强国指数作关联聚类,分类阐释了世界主要国家在推动教育智能化进程时的政策策略;从开辟数字教育新赛道的视角为中国教育的智能化发展提出路向建议,以回应教育强国建设、人工智能何为的时代之问。

[关键词] 人工智能;教育;全球态势;中国路向;人技关系

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 胡小勇(1978—),男,江西奉新人。教授,博士,主要从事教育信息化理论与政策、教育人工智能、信息化教学教研创新研究。E-mail:huxiaoy@scnu.edu.cn。刘晓红为通信作者,E-mail:xiaohong_liu1211@163.com。

一、引言

在世界百年未有之大变局下,新一代人工智能(简称人工智能或 Artificial Intelligence, AI)技术呈现跃迁勃发之势,正成为引领科技革命和产业变革的顶级战略技术。2016年,AlphaGo 战胜世界围棋冠军李世石;2017年,沙特授予机器人索菲亚公民身份;2022年,OpenAI 推出生成式人工智能对话机器人 ChatGPT;2024年初,马斯克旗下脑机接口公司(Neuralink)完成了首例人类大脑设备植入手术,OpenAI 发布了号称“物理世界模拟器”的文生视频大模型 Sora。人工智能正快速推动千行百业迈向人机协同、跨界融合、共创分享的时代。同时,“人工智能+教育”深度融合的智能化趋向凸显,学界称之为“智能教育”(AI in Education)现象^[1]。借由强有力的通用性、渗透性和颠覆性,人工智能对教育体系影响之大,举世瞩目。习近平强调,“中国高度重视人工智能对教育的深刻影响,积极推动人工智能和教育深度融合”^[2]。人

类历史表明,科技立则民族立、教育强则国家强,科技和教育在每个国家发展的过程中都同时具有基础性、战略性的支撑地位。在世界百年未有之大变局与中华民族伟大复兴战略全局的大背景下,人工智能技术融入教育的历史脉络和全球态势如何,人工智能因何对教育变革产生影响,世界主要国家在人工智能与教育的耦合发展中站位如何,又如何有组织地推动教育智能化,中国教育应该如何抢抓机遇应对不可逆的智能化挑战?这都是实现教育强国建设和中国式教育现代化目标所必须思考的时代之问。

二、教育智能化的历史脉络与国际比较

(一)历史溯源:随技术创新而教育应用升级

人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力,但其并非全新概念。1956年,约翰·麦卡锡(McCarthy, J.)等学者齐聚达特茅斯会议首次提出“用机器模拟人的智能”的人工智能概念。从“拟人”视角出发,人工智能应用于教育出现过四个代表性隐

喻:一是做学员,代表是由西蒙·派珀特(Papert, S.)教授发明的 LOGO,并演变为 Scratch;二是做导师,代表是由卡博内尔(Carbonell)首次提出的智能导师系统(Intelligent Tutoring System, ITS);三是做学伴,如中国台湾学者陈德怀教授提出的虚拟学伴系统(Virtual Learning Companion System);四是做助手,以近年来研究者们探索的 AI 学习助理(Learning Assistant)为代表。

纵观 20 世纪,早期的人工智能技术(Old-fashioned AI)以数理逻辑式的表达推理为主,其教育应用进程缓慢。达特茅斯会议引发了首次人工智能研究热潮,在教育领域中衍生出基于行为主义理论的斯金纳(Skinner, B. F.)教学机器和程序教学理论,但仍处于非“拟人”功能的自动化水平。1960 年代,麻省理工学院西蒙·派珀特教授创办人工智能实验室并发明了 LOGO 编程语言,倡导让计算机来学、让学生来教,帮助儿童形成算法意识。1970 年,卡博内尔首次提出智能导师系统的设想,利用计算机模拟教学专家来指导学生学习。20 世纪 80 年代,在专家系统、知识工程等人工智能二次技术研发热潮中兴起了基于认知学习理论的智能导师系统(Intelligent Tutoring System, ITS)。斯莱曼(Sleeman, D.)等提出了 ITS,包括专家系统、学生模型和导师模型。20 世纪 80 年代末,以陈德怀为代表的学者提出了利用人工智能技术模拟同学的智能学伴概念。然而直至 20 世纪末,这些系统都无法有效突破自然语言处理难题且忽视了非智力因素对认知的影响,教育的智能化应用徘徊不前。

2010 年前后,移动互联网普及和云计算、大数据的兴起,为深度学习供给了丰沛的数据训练样本和强大的算力支撑,在自然语言处理、图像识别、机器翻译等多领域实现了重大突破^[3]。为此,《Science》连续两年将生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, GAI)列为年度十大突破性科技^[4-5]。与分析式人工智能相比,GAI 具有大算力、大数据、强算法、强生成、跨模态等特征,带动教育场景向智能化跃迁:一是 ITS 正升级为教育智能体,其机器拟人功能从导师角色拓展到了学生、学伴等角色^[6];二是大量智能平台和智能助手出现于教育全过程和多场景,智能教学实验如雨后春笋般涌现;三是人工智能对各种模态教育数据的计算处理能力极大增强;四是数据驱动的学习分析与数据密集型的循证研究范式备受重视;五是全球各国纷纷开设人工智能专业或教育普及课程,并以技术人才反哺助推教育领域中的智能应用;六是如 GPT、Sora、文心一言等通用大模型引擎百花齐放并应

用到教育领域。但与人脑每天仅消耗 20 瓦特的智力产出相比,大模型在超大能耗成本上也面临着严峻挑战。

(二)三十年融入:从奋起直追,到并发争先

回溯过往三十年全球各国信息科技融入教育的进程,呈现出从“美国一马当先”逐渐转变为“美中并发争先”的竞争格局。

20 世纪 90 年代初,伴随个人电脑和互联网的普及,计算机辅助教育(Computer Based Education)和网络教育(Web Based Education)曾蓬勃一时,各国纷纷将信息化纳入国家教育战略范畴。例如:美国于 1993 年发布《国家信息基础结构行动计划》并在全球率先建设了引领性的“信息高速公路”(Information Superhighway),同时把发展以计算机为中心的现代教育技术作为迎接信息社会挑战的重要措施^[7]。祝智庭教授曾研究其时全球教育信息化发展态势,将之概括为:“美国一马当先,欧洲稳步前进,亚洲后来居上,中国奋起直追。”^[8]技术进化的加速度之快让人始料未及。2010 年后,人工智能迅速占据全球科技创新和未来竞争的战略制高点,世界主要国家的教育现代化建设亦迈入数字转型、智能升级的新阶段,呈现出“中美并发争先,亚洲部分国家表现亮眼,世界主要各国呈雁阵”的态势。

一方面,美中两国都极其重视并凭借人工智能整体研发优势,在智能教育的时间响应度和体量规模上“并发争先,一超一强”。斯坦福 AI 指数报告、中国科学技术信息研究所等多家国内外权威机构发布的以国家为单位的全球人工智能创新指数榜单中,近三年均连续评出“美国第一、中国第二”^[9-10]。中国在全球人工智能论文数量和专利数上高居首位,美国论文发布数排第三但被引次数却居全球第一,且远超全球平均引用水平,并在基础理论和关键技术的原创性方面稳居领先地位^[9]。2016 年,美国政府发布了《为人工智能的未来做好准备》《国家人工智能研发战略规划》两项国家级战略确保其全球领先地位,提及“人工智能技术的进步为教育领域的发展带来了新机遇”^[11]。同年及 2024 年,两版《美国国家教育技术计划》都明确了在教育中重塑智能技术角色的战略导向^[12-13]。中国政府高度重视和谋求抢抓人工智能新机遇,于 2017 年颁发《新一代人工智能发展规划》,明确提出“发展便捷高效的智能教育服务”^[14];2018 年启动《教育信息化 2.0 行动计划》并强调将智能技术融入教育全过程^[15]。另一方面,亚洲部分国家和西方主要各国及国际组织也竞相发力。例如:新加坡于 2014 年启动“智慧国家

2025计划”,致力于运用科技改变教育等五大领域,加速建成“智慧国”^[16];英国于2021年发布《国家人工智能战略》,启动了新的国家人工智能研究与创新计划,明确要持续干预人才选拔和AI课程设置^[17];欧盟于2020年发布《数字化教育行动计划(2021—2027)》,提出要帮助教育工作者理解在教育培训中人工智能和数据的应用潜力,识别和减轻人工智能与数据可能带来的风险^[18]。

三、融入特征如何:“跳出教育看教育”的洞察

目前,人工智能不只是“影响”了教育,更是“颠覆”着传统的知识观、人才观、育人观等。如此巨变中,谁才是真正能导致颠覆性作用的决定性因果根源?唯有在底层逻辑和认识高度上“跳出教育看教育、立足全局看教育、着眼长远看教育”^[19],才能辨识出隐藏于这一巨变下的生发伟力。

(一)人技关系演变:主客体属性趋同的质性变化

“人技关系(Human-Technology Relationship)”是一种复杂的社会技术系统,涉及人类和技术、环境间的相互作用。它既包括人类和技术的物理接触和数理规律,更内含了思维、情感、意愿等社会性互动^[20]。人工智能融入教育的核心并非只是赋能了人,更在于它逐步获得人类增强赋权并逐渐颠覆传统教育生态中的主客体关系。机器换人,才是教育者对于人工智能融入教育不确定性的最大隐忧。

对于人技关系,早期媒介教育理论往往秉持了功能延伸论的“人媒关系说”,重在考察媒介技术对人赋能的拓展关系,并出现了媒介加持下师生能力“更快、更高、更远”的隐喻表述。技术哲学创始人之一的恩斯特·卡普(Kapp, E.)认为,“技术是人体器官的映射”^[21];传播学大儒麦克卢汉(McLuhan, M.)提出,“媒介是人体的延伸”^[22]。近期的计算机辅助教育则将“人技关系”导向聚焦于“人机关系”(Human-Machine Relationship)研究。例如,乔纳森(Jonassen, D.H.)教授指出,计算机与学习者的关系包括“从计算机中学(如计算机辅助教学)、学习计算机(如信息素养)、用计算机学习(如认知工具)”^[23]。自20世纪末以来,个人电脑及互联网逐渐普及,信息化教育理论关注了“人机关系”的数量映射变化。如祝智庭教授曾指出:早年大型机昂贵,采用多用户分时办法来共用同台机器,形成人机“多对一”关系;个人电脑普及后,单人独用机器,形成人机“一对一”关系;网络出现后,多人同时操作联网的多计算机资源,形成人机“多对多”关系;移动终端普及和泛在计算技术出现后,则出现人

机“一对多”关系^[8]。

当人工智能性能持续跃升并深度融入教育后,不可避免地引发了“人机关系”中教育主客体属性关系的质性变化,以及“机器代人”反客为主的深层次考量。人类在历次工业革命中都致力于提升机器的自动化水平,但以往基本都是机器对人类体力(行动力)的赋能替代,而人工智能则是既对人类脑力(意识力)赋能,又持续获得了人类对智能机器(智能体)“自主智能性”的强化赋权,这种现象在近年表现尤甚。例如:在生成式人工智能方面,GPT、Sora等大模型在多项人类测试中均持续刷新表现纪录;在具身智能方面,谷歌DeepMind等团队开始基于多模态大语言模型和机器人数据协同训练可自主感知和执行决策的人形机器人;在类脑计算方面,欧美国家的研究团队证明了人工智能系统发展出了类人脑特征并研发出可无创读取脑电波和将大脑活动可视化、文字化表达的新技术。从科技哲学视角看,人工智能由弱至强到超、由分析式到生成式、由模拟仿真到意识属性涌现,是从硅基生命的机械逻辑到仿碳基生命思维方式的根本性变化^[24]。

人工智能正在消解传统教育中“人机关系”的主客体(师生—机器)二元化结构,创生演变出师生与智能体“人机交互→人机协同→人机共生”新型主客体属性质性趋同的特征。“人机交互(Human-Machine Interaction)”是人类与机器(初级智能体或分析式人工智能)间的常见关系。智能体虽然在运算智能上“能存会算”,但其客体属性明确,尚不具备主体的自主意识。“人机协同(Human-Machine Collaboration)”则意味着人工智能不再是为人所用的辅助性工具,它在感知智能上“能听会说、能写会画”且联动了人类的思维实践方式,能够承担大量基础性、机械性的教育活动。人工智能持续增强获取了自身“主体性”的赋权,尤其是生成式人工智能展现出认知上的“能学会思、能生会创”,以及判别问题、分析情感、对话创作等类人特征。“假设人工智能系统具备感情和人类层面的意识,已经不再是科幻小说的范畴。”^[25]在此背景下,人类和人工智能开始在“主体性”问题上交织缠绕。例如:师生和智能体可以在动态中达成共识以完成教育任务,通过辩论、学习和迭代来尝试找到最佳答案,人机协同将会生成之前无法意识到的可能性选择。师生的主体独立性既在技术层面上受到冲击,又在心理、社会和伦理层面面临着新的考验。

2024年初,人类完成首例脑机接口芯片植入物实验,预示着人机正在突破“使用关系”框架,迈向高度嵌入重构的“孪生关系”,“人机共生(Human-

Machine Symbiosis)”的主客体趋同正在成为现实:人工智能成为人类的脑力延伸,人类也将是人工智能智性学习的反向延伸。一方面,在持续训练学习人类的感知与能力数据后,人工智能将人类的价值观内化到机器模型中,进而形成受到赋权的类人新样态;另一方面,人类也在算法赋能的智能设备加持下走向意识的“芯片化”。人类与人工智能在认知、价值与行动维度上成为趋同融合的共生体。人工智能持续“类人化”升级、人类不断“算法化”嬗变,机器“人化”的同时,亦是人的“机器化”。对此,教育研究者需要保持足够的敏感性。

(二)黑箱嵌入属性:置于智能社会框架下的考察

智能社会是继农业社会、工业社会以及信息社会后的社会新形态。这既是人类社会演进的必然历史规律,也是以智能革命为关键驱动力的一次社会变迁。人类社会正朝万物智能互联的方向迈进,科技和教育并存于这一纷繁复杂的生态之中。唯有置于智能社会框架下对人工智能的教育价值属性作深入考察,才能理解人工智能融入教育的丰富意蕴。

马克斯·韦伯(Weber, M.)在分析技术社会的时代特征时,把人类“理性”分为工具理性和价值理性^[26]。作为复杂社会系统中的教育,从不单纯根据技术需要而变革^[27]。在先导性、基础性、全局性作用引领下,教育在大变局中面临着新的价值转型。然而,人工智能融入万物时都自嵌了“黑箱”基因,其系统内部运行方式常不为人所见。人类可以输入数据并得到输出结果,但却无法检查系统产生结果的逻辑。控制论创始人诺伯特·维纳(Wiener, N.)认为,黑箱是“放弃对于复杂系统运行原理的探究,转而使用建模方式来模拟人脑的输入与输出”^[28],他所构想的自动化类人机器并不需要我们理解人脑的组成。换言之,从工具理性视角,人脑与机器若输入输出相同,则“人脑”与“机芯”的内部机制对用户而言无本质区别。海德格尔(Heidegger, M.)认为,超越工具的价值理性方能使人从“遮蔽”走向“解蔽”状态,迷信数量分析的“算术狂”终将“吞咽了计算的本质”,丧失了设想整体性和根本性的能力^[29]。马克思主义理论认为,人的本质是一切社会关系的总和,教育目标的价值取向是要发现人和解放人,培养具有主体意识和本体地位的全面发展的人^[30]。因此,应对人工智能融入教育过程中“人类算法化”的黑箱现象,要高度重视智能社会中教育实验的可解释性和干预性,以塑造科技向善和增进人类福祉的价值理性。

将“教育”置身于智能社会大框架下考量,其系统

性变革包括了不止于人工智能技术的复杂动态变量群(如图1所示)。这一变量群的核心自变量为新一代人工智能关键技术,自变量则包括了智能社会系统中教育、科技、人才、社会文化、经济水平、制度惯性等诸多要素,因变量则为教育能否得到高质量发展。更进一步,将智能社会框架下的教育变革置于两个大变局的全球时空坐标系中,在国际比较的横向范围,其所追求的高质量指向是助推建设教育强国;在时代发展的纵向范围,其所追求的高质量指向是助力实现中国式教育现代化;在社会时空交汇的当下坐标点,其所追求的高质量指向则是“办好智能时代人民满意的教育”。

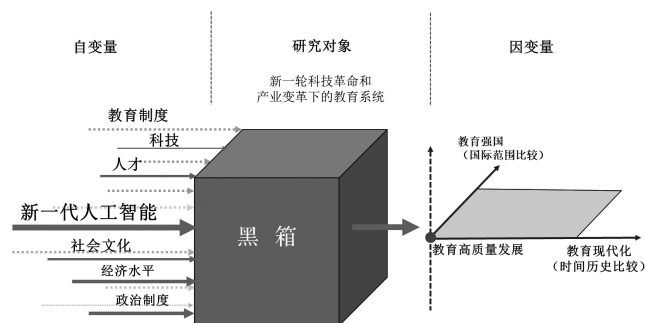


图1 人工智能融入并影响教育的黑箱现象

(三)双刃剑效应:技术强力赋能下的价值隐忧

人工智能影响教育,是颠覆式、多尺度、两面性和日久为功的。人工智能介入知识生产环节,改变了人类的知识观,Sora、文心一言让人类不禁疑问“眼见未必实”,“一图胜千言”之外又有了“一文生千图”。人工智能影响“培养什么样的人”的人才观,即博闻强识的知识容器、重复机械劳动的执行者将被具备创造力和高阶技能的新质人才所取代。Sora“物理世界模拟器”的数字具身认知、类GPT工具的人机协同智能问答能力、基于智能助手的个性化精准教学,以及应对智能化疾风式挑战“苟日新、日日新、又日新”的跨学科终身学习理念,也影响了教育体系中“怎样培养人”的育人观。

从正面影响来看,人工智能宏观上从外部驱动教育变革、从内部推动教育重塑。一是人工智能通过促进社会经济智能化,引领人力资本和劳动力市场的革新,深刻影响着未来产业生态和人类生产方式。社会需要教育系统为其提供适应的创新人才,倒逼教育领域的人才培养目标升级,从外部驱动教育形态变革。二是人工智能直接融入教育场域,为教育系统提供创生动力,推动教育场域各要素的结构重组和全方面的流程再造^[31],生成灵活、弹性、智能和可持续的教育生态。人工智能赋能教育环境从信息化升级为数智化,

教学内容从静态学科知识转向动态综合任务,学习方式从师生互动延展为人机协同,育人理念从以知识为主转向强调“素养为重、价值为先”^[32]。在中观上,人工智能为助推教育高质量发展注入了新动能。新一代人工智能技术能够发挥连通教育优质内容资源、倍增教育服务供给规模、加速师生能力升级发展、促进智能精准高效助学、颠覆传统教育服务形态等作用^[33],为教育系统中普遍存在的优质资源供给不足、个性化服务质量不高、教育评价欠精准、教育治理粗放化等问题提供了解决方案,推动形成高质量智能化教育体系^[34]。在微观上,创新了智能教学场景中的应用模式与方法。一是支持教学流程再造,依托智能技术收集、分析学习数据和学习建模,有助于精准把握学情、智能化调整教学流程;二是智能服务变革知识供给方式,依托知识图谱、知识追踪等技术为学习者提供资源精准化推荐与个性化学习路径规划;三是数据驱动优化教学及测评模式,通过对学习全程伴随式、无感知的多模态数据获取,支撑动态精准个性的学习和评价。

从负面影响来看,首先是数据泄露引发教育隐私安全的担忧,算法滥用招致教育中人的异化风险。一方面,人工智能抓取的海量教育数据中不乏师生敏感隐私信息,在采集、分析、存储过程中的泄露滥用风险巨大。另一方面,数据驱动的智能算法是人工智能技术的“核心”。教育算法的简约化表征容易背离教育规律的复杂性,抹杀教育的整体性和人本性,出现由社会性别、种族、区域等导致的算法偏见^[35]。其次是技术滥用增加了教育主体能力弱化、情感交流缺失的风险危机。一方面,技术滥用会导致学习者过于依赖智能技术的“授人以鱼”,造成思维惰化、能力弱化、信息碎片化、认知浅层化等问题;过度依赖人工智能手段还可能会使教师在实践中思考的主观能动性被逐渐削弱,增加庸庸化、依赖化、同质化风险。另一方面,人工智能的“机器化”训练大概率招致情感伦理风险,制约学习者情感意识、关系和责任等社会情感能力的深度培育。最后是人工智能的标签化评价背离了教育价值,智能技术资源分配不当将扩大教育鸿沟。虽然智能技术能够提升教育评价精准度,但有限数据的收集测量有将测评片面化的嫌疑,人被量化、标签化的现状普遍存在^[36];由于过度关注学生“数据式”优绩主义的成长,极易陷入功利主义桎梏,背离了教育以人为本的内核要求。智能技术的配置不均抑或强化马太效应,助长而非削弱教育欠公平现状,出现新型的“人工智能鸿沟”现象^[37]。

四、政府有为介入:人工智能与教育同发展的关联分析

(一)全球强国“人工智能强”与“教育强”的关联性

目前,全球各国教育尚处于数字转型阶段,包括美国在内,尚没有哪个国家能够全面实现全民普适优质意义上的智能教育体系。出于数据采集权威性及可及性等综合原因,在以往测算比较国别教育(信息化)综合水平时往往都停留在采用“生机配比、联网率”等硬性可测的底线指标^[38],未能对智能化测算指标达成超前一致的共识。就此,本文基于关键权威数据来源,化繁为简,将全球人工智能发展指数(简称 AI 指数)与教育强国指数作关联性分析(如图 2 所示),考察比较主要各国人工智能发展与教育发展的关联性。

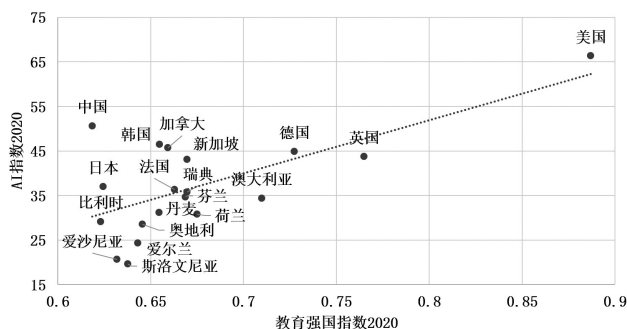


图 2 AI 指数与教育强国指数的关联性分析

世界各国 2020 年的 AI 指数数据来源于中国科学技术信息研究所,教育强国指数数据则来源于中国教育科学研究院教育统计分析研究所^[38]。本文初步选取中国及教育强国指数高于中国(排名 23)的国家,但由于实际缺乏俄罗斯、瑞士、挪威、白俄罗斯的人工智能排名数据,最终纳入分析的国家数为 19 个,即美国、加拿大、英国、德国、澳大利亚、法国、瑞典、芬兰、荷兰、丹麦、奥地利、爱尔兰、比利时、爱沙尼亚、斯洛文尼亚、中国、韩国、日本、新加坡。将 2020 年度两类指数进行关联分析发现,全球主要国家的人工智能和教育显现出发展的整体协调性与差异性特点:(1)整体协调性体现在教育强国指数与 AI 指数的中等相关,斯皮尔曼相关系数为 0.38($p=0.002$),教育强国指数的全球前 23 名国家中有 19 个国家同时也位居 AI 指数全球国家排名的前 19 名,表明“人工智能强”和“教育强”的两者协调性。以美国、德国、法国、瑞典、比利时为代表,这些国家基本位于回归线上,反映出人工智能发展与教育发展的紧密协同依存关系。(2)差异性体现为发展样态的多元化。美国作为教育强国与科技强国,人工智能发展与教育建设双向强赋能,“领头雁”优势明显;以中国为代表的部分东亚(中国、韩

国、日本)和东南亚国家(新加坡)整体呈现出“科技创新能力超车,教育整体实力待提振”的特点,主要分布在回归线上方;西方主要各国教育和人工智能的同步一体化发展态势良好,围绕回归线集中分布,且与东亚及东南亚各国共同呈现出集密型的“雁阵结构”。

(二)各国政府有为推动教育的智能化进程

美国教育智能化呈现出三大特征。一是将人工智能技术进步视为教育变革的新机遇,如《为人工智能的未来做好准备》把教育视为重要应用场景,打造人工智能增强型教育。2020年起,美国国家自然科学基金会围绕六大主题资助成立25个国家级人工智能研究所。二是将人工智能纳入国民教育体系,大力推行人工智能教育。2018年,成立AI4K-12工作组,启动基础教育学段人工智能教育行动;2023年版战略计划则提及要制定贯穿各学段的人工智能教材、开展从业者培育与再培训,为全民成功融入智能时代做好准备。三是深度融合政、产、研和加大资本投入,强化人工智能跨学科拔尖人才培养。2016年,成立国家科学技术委员会并组建人工智能特别委员会、研发工作组等,汇集联邦机构、高校、企业等顶尖力量以推动跨部门、跨领域的人工智能人才合作。

中国坚定迅疾地推动人工智能发展,与美国形成全球“一超一强”格局,教育强国指数全球排名从2015年的第44名跃升至2020年的第23名。在推动人工智能赋能教育发展上呈现出鲜明特征:一是发挥新型举国体制,总体部署发展人工智能与智能教育。2017年,国务院《新一代人工智能发展规划》指出,“利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革,构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系”^[44]。2022年,启动国家教育数字化战略行动,“加快推进教育数字转型和智能升级”;上线中国智慧教育公共服务平台,建成世界第一大教育数字化资源中心和服务平台,并正从3C(联结为先、内容为本、合作为要, Connection、Content、Cooperation)迈向3I(集成化、智能化、国际化, Integrated、Intelligent、International)^[39],为智能教育落地提供国家级平台保障。二是打造智能教育应用场景。《新一代人工智能发展规划》将智能教育列为重要发展场景,其新型教育体系、智能校园建设、基于大数据的在线学习教育平台、教育环境建设等成为重要方向;2022年科技部等《关于加快场景创新,以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》将教育作为智能场景创新的六大行业之一。三是建设国家级智慧教育示范区、人工智能助推教师队伍建设试点区校、中小学人工智能教育基地等,以研

究、试点、推广和普及来以面扩片、有序推动整体覆盖。如2019年遴选全国智慧教育示范区,加强师生素养、新型教学模式、学生综合素质评价、个性化教学支持服务环境、区域教育资源供给服务能力、现代教育治理能力六方面建设。

东亚及东南亚多个国家在聚焦人工智能科技创新的同时,也呈现出助力教育智能化发展的共同特征。一是建设人工智能全民教育体系及跨学科复合型人才培养。如2019年,韩国提出建立全民化人工智能教育体系。二是建设体系化和多元化的人工智能课程。如2017年,《新加坡人工智能计划》针对小学生、中学生、全体公民、从业者等群体分类设计在线课程,为培养多层次、阶梯化的人工智能人才夯实教育基础。三是创设政、产、学、研良性互动局面。如2021年,日本发布《数学科学、数据科学、人工智能高等教育认证计划》,推动产、教、研融合。

其他西方主要强国从国家层面推进人工智能专业建设,大力吸引与培养教学研究人才。一是重视高等教育人工智能专业建设,打造高水平的人工智能研究中心。例如:2018年,法国鼓励高校新设人工智能专业,建立人工智能跨学科研究中心;2019年,比利时提出要在高等教育领域引入跨学科的数据、技术和人工智能课程。二是推进人工智能教师队伍建设,加大研究人员培养。如2021年,德国鼓励高校教师与研究者应用人工智能来改善人才培养质量。

五、为高质量发展注入新动能:中国教育的智能化路向

习近平指出,“从教育大国到教育强国是一个系统性跃迁的质变……教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口”^[40]。人工智能赋能教育,是教育数字化的应有之义。结合党中央“到2035年,总体实现教育现代化,迈入教育强国行列,并为建成社会主义现代化强国奠定坚实基础”^[41]的重要决策部署,本文结合前述,针对中国教育的智能化路向提出建议。

(一)解决新时代中国教育的主要矛盾和独有问题

我国虽然建成了全世界规模最大的教育体系,教育现代化发展总体水平跨入了世界中上国家行列^[40],但“大而不强”的问题仍然突出,“人口规模巨大、学龄人口动态变化、区域人口增减分化”的人口复杂特征日渐凸显^[42]。特别是随着社会竞争机制透射至教育系统,加剧了资源的非理性竞争,教育目的的功利化和应试教育内卷的顽瘴痼疾客观存在。如何调和教育体

量庞大与其高质量内涵式发展要求的结构性矛盾,扭转教育功利化倾向,成为人工智能有效融入中国教育的当然使命。

教育要坚持以人民为中心,抢抓人工智能的重大历史机遇,提升人民群众的教育获得感和幸福感。一是坚持立德树人根本任务,以人工智能创新教育评价体系。构建共享交互、泛在全息、数据循证于一体的智慧评价体系^[43],精准识材、因材施教、适材评教,实现服务学生全面发展的全过程、全时空、全要素评价,着力缓解教育焦虑,重塑教育良序。二是充分释放数智技术的强赋能作用,以全程公平观解决优质教育资源供给不平衡、不充分的问题。利用人工智能技术,在教育起点上从配齐资源迈向精准配好资源,在教育过程上从有效教学迈向数据驱动的高效教学,在教育结果上实现从个性化教育迈向超大规模的个性化教育。三是科学研判受教育人口的动态复杂变化特征,适应基础教育、职业教育、高等教育、终身教育高质量发展的内涵差异性,探索以人工智能作为杠杆性力量助力我国建成教育发展水平高、社会发展教育贡献度大、人民教育满意度好、世界教育影响力大的教育强国^[44]。

(二)构建本土式基础性理论和研发教育专属大模型

如何结合中国教育的独有特点来构建本土式基础性理论,在逻辑上阐释好人工智能之“所以能”助力中国教育高质量发展的因果逻辑,是深入推动实践变革和技术应用研究的基石。首先是在时代性上,数据驱动的知识生产模式冲击了传统知识观念,开拓了除生产生活实践和科学实验之外的第三条人类获取知识、认识世界的新途径,对未来人才的核心素养提出了新要求。这倒逼理论界对智能时代“培养什么人”和“怎样培养人”的问题持续深化和再建构。其次是在本土化上,为契合国之大的教育国情及教育主要矛盾变化的结构性特征,极有必要在中国语境下把握人工智能技术与教育生态融合的理论内涵、价值意蕴和互动关系,探析如何切实发挥好新一代人工智能的新动能,为中国式教育现代化建设提供理论支撑。

同时,基于欧美语料库的大模型存在着西方文化价值观的投射效应,极易对弱势群体产生偏见进、偏见出的“数字殖民”现象。为契合中国教育独特的价值偏向性、场景化特点、育人规律和专家知识,提前布局和研发垂直领域的教育专属大模型,加快建设基于国产人工智能底座、融入中华优秀传统文化基因和契合教育教学规律的专属大模型,是我国教育发展的应然选择^[31]。教育携带着以文化意义传递为功能的模因,

各国教育都独具自己的精神标识和文化根基。这要求教育专属大模型加强通用算法的教育场景化规训、训练数据集的文化滋养以及教育语境的文化可解释性,并在自主可控的算力平台上迭代进化,为中国教育的独特性和世界教育的多样性提供保障。

(三)加速培养“人工智能+”跨学科融合的新质人才

教育应顺应时代要求,为国之所需培养人才。新质生产力代表先进生产力的演进方向,是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的先进生产力质态^[45]。加速培养新质人才,是满足发展新质生产力、实现中国式现代化对人才需求的破题之举。新质人才是能够体现数智时代富有技术特质的创新恒常型人才^[46],理应能够应用人工智能等新技术创生新知,自主研发高新科技和生产高品质生产资料,推进新质生产力发展。

建设教育强国,龙头是高等教育。作为高新人才的“集聚地”和重大科技突破的“策源地”,高校要积极探索“人工智能+”新质人才培养。一是以“人工智能+”跨学科融合为生长点优化学科专业设置。通过组建跨学科交叉团队和设置“人工智能+X”专业,培养适应数智新产业、新业态“高精尖缺”需求的新质人才。二是培育新质人才运用人工智能创新、创造和创业的高阶能力。借助人工智能的强杠杆效应,有助于撬动优秀人才的素养提升。例如:基于人工智能海量大数据与专家经验模型,探索拔尖创新人才与人工智能的共创性学习与知识创造;借助大模型优势,构建生成式人工智能语境下“苏格拉底式”的人机学习新范式。

(四)发掘教育数据要素优势,开辟规模化应用场景

在全球数字转型的进程中,继实验、理论、模拟后,“使数据发声”的数据科学研究范式获得瞩目,数据洪流汹涌而至并涅槃为不可或缺的第五大生产要素。GPT、星火等大模型刻画了“大数据+大算力+大算法=智能模型”的逻辑,深刻说明了人工智能的实力跃升是依托原始优质训练数据激增,“量变引起质量”的结果。中国1890万教师和2.91亿在校生以及全民终身学习所产生的教育数据,具有规模大、模态多、周期全、覆盖广的特点,但仍处于使用价值待唤醒的“沉睡”状态。

要发挥数据要素在教育领域中的倍增效应,通过海量数据揭示教育要素间潜在的相关性,解释教育现象,探寻教育规律,解决教育难题。一是突破优质教育数据要素的供给短板,强化教育数字新基建建设,从

教、学、管、评、研等场景中筛选和集成高质量的大数据训练集,充分释放数据的供给活力。二是以场景需求为牵引,构建教育大模型、师生画像、知识图谱等,将蕴含于数据要素中的隐性价值流转为显性知识。三是在以人为本理念下用好数据科学研究范式,将教育数据的精准可测与人文价值的深度解读相结合,预防人工智能黑箱的算法偏见,深刻理解教育规律的科学性、复杂性和境脉性,推动教育实践的智能化、精细化和人本化。

(五)以价值理性引领负责任的人工智能教育应用

人工智能既为教育带来普惠性红利,也孳生出教育主体属性弱化、学术道德失信、技术伦理冲突、数据隐私泄露等风险。人工智能与教育深度相融,就难免发生教育主体、教育技术和教育实践的博弈,工具理性与价值理性在碰撞中将出现张力失衡现象。在教育领域中,新技术带来的便利性是必要的,但便利性并非教育的核心价值。教育从来都不是单纯根据技术的需求来变革,给学生创造美好的学习与发展体验才是其核心价值所在^[27]。因此,基于以学习者为本,以追求“真善美”至高境界与坚守伦理道德底线的价值理性来引领人工智能教育应用,兼具数据与人文、融合智性和德行,应成为人工智能深度融入教育领域的定向器和压舱石。一是重塑增强智能化场景下人的主体属性,形成高意识教育活动,摆脱人工智能可能裹挟师生陷入“数据投喂(Data Feeding)”“优绩主义(Meritocracy)”“信息茧房(Information Cocoons)”“深伪欺诈(Deepfake)”所幻化的内卷式发展和虚假式自由。二是以促进人的全面发展,作为人工智能教育应用的代时进路,要警惕“以术的正确,加剧道的失败”,防止出现全民精准刷题的负面剧场效应。三是以中华优秀传统文化为根基和灵魂,在教育中塑造好融合时代价值观的智能化文化符号系统,指引教育超越算法陷阱、回归本真意蕴。

(六)以教师智能教育素养升级助力培育时代新人

教师是教育的第一资源,教师队伍建设是建设教育强国最重要的基础性工作^[40]。教会学生驾驭人工智能,超越知识学习和技能训练的窠臼,增强信息偶遇

性(Information Encountering)和学会人机和谐共处,必须提升教师智能教育素养。“智能”凸显的是人工智能文化内蕴的工具理性,是对教师原有信息技术能力、数据能力的迭代更新;“教育”则强调人文属性,突出教师作为“人师”在教育教学、立德树人、价值引领等方面不可被技术替代的发展特性;“素养”既涵盖了知识和能力,呈现出动态性和生成性特征,又同时代表着人的思维方式,具有批判性、创造性运用知识和解决真实问题等实践特征。教师要升级智能教育素养,基于知识、能力、思维及文化价值来践行和确保解决教育问题时的“人在回路”(Human-in-the-loop)^[47],做智能教育大潮中时代风向的观察者、疑则有进的问题深思者、充电蓄能的知识学习者、知行合一的智慧践行者。

(七)以中国话语积极参与建设全球智能教育治理体系

目前,全球尚未形成权威公认的人工智能风险监管治理准则。与发达国家相比,我国科技曾长期处于“跟跑”状态并在治理话语体系上受到制约。在人工智能融入教育“并发争先”背景下,能否在全球智能教育治理体系中树立中国话语,关乎教育强国建设的制度自信和国际影响力。

教育要坚持胸怀天下,以“构建人类命运共同体”为价值制高点,打造和传递中国智能教育治理体系与范式。一是健全良序运行的智能教育治理体系和标准规范,维护具有发展韧性的健康教育秩序,走向智能善治。二是建基于中华优秀传统文化的悠久历史,在智能教育治理体系中凸显中国元素。三是积极参与建设全球智能教育治理体系,全方位提升智能教育治理的贡献度与话语权,在两个大变局中贡献中国方案和中国智慧。

六、结束语

历史总是要前进的。唯有牵住人工智能这只“领头羊”,坚持从政治上看教育、从民生上抓教育、从规律上办教育,聚焦教育强国建设和中国式教育现代化发展来思考谋划人工智能与教育深度融合的关系与格局,才能在重塑全球竞争力的变局中赢得未来。

[参考文献]

- [1] 祝智庭,彭红超,雷云鹤. 智能教育:智慧教育的实践路径[J]. 开放教育研究,2018(4):13-24,42.
- [2] 教育部. 习近平向国际人工智能与教育大会致贺信[EB/OL]. (2019-05-16) [2024-05-01]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/201905/t20190516_382241.html.
- [3] 朱松纯. 浅谈人工智能:现状、任务、构架与统一[J/OL]. 系统与控制纵横,2018,5(1):32-81 [2024-05-08]. <https://tcct.amss.ac.cn/sc-journal/2018/201801/20180132.pdf>.

- [4] CLERY D. Breakthrough of the year [J]. *Science*, 2022, 378(6625): 1160–1161.
- [5] VOUSEN P. Breakthrough of the year [J]. *Science*, 2023, 382(6676): 1228–1233.
- [6] 顾小清, 蔡慧英. 预见人工智能的未来及其教育影响——以社会性科幻为载体的思想实验[J]. *教育研究*, 2021(5): 137–141.
- [7] GRIFFITH J B, SMITH M S. The information superhighway and the national information infrastructure (NII)[J]. *Journal of academic librarianship*, 1994(2): 93–95.
- [8] 祝智庭. 关于教育信息化的技术哲学观透视[J]. *华东师范大学学报(教育科学版)*, 1999(2): 11–20.
- [9] Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. Artificial intelligence index 2018 annual report [EB/OL]. (2018–12–15) [2024–05–09]. https://hai.stanford.edu/sites/default/files/2020-10/AI_Index_2018_CHINESE.pdf.
- [10] 中国科学技术信息研究所. 《2022 全球人工智能创新指数报告》发布[EB/OL]. (2023–07–18) [2024–05–09]. <https://www.istic.ac.cn/html/1/284/338/1506840089869938181.html>.
- [11] BUNDY A. Preparing for the future of artificial intelligence [EB/OL]. (2018–12–12) [2024–05–15]. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf.
- [12] U.S. Department of Education Office of Educational Technology. Future ready learning: reimagining the role of technology in education [EB/OL]. (2015–12–20) [2024–05–16]. <http://tech.ed.gov/files/2015/12/NETP16.pdf>.
- [13] U.S. Department of Education Office of Educational Technology. National educational technology plan (NETP): a call to action for closing the digital access, design and use divides [EB/OL]. (2024–01–22) [2024–05–16]. <https://tech.ed.gov/files/2024/01/NETP24.pdf>.
- [14] 国务院. 新一代人工智能发展规划 [EB/OL]. [2024–05–17]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [15] 教育部. 教育信息化 2.0 行动计划 [EB/OL]. [2024–05–17]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [16] Ministry of Education of Singapore. Singapore's second national AI strategy [EB/OL]. (2021–09–22) [2024–05–16]. <https://file.gov.sg/nais2023.pdf>.
- [17] HM Government. National AI Strategy[EB/OL]. (2021–09–22) [2024–05–17]. <https://www.gov.uk/government/publications/national-ai-strategy>.
- [18] European Education Area. Digital Education Action Plan (2021—2027) [EB/OL]. (2021–04–15) [2024–05–17]. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.
- [19] 怀进鹏. 加快推进教育高质量发展 奋力谱写贯彻落实党的二十大精神教育华章[N/OL]. *学习时报*, 2023–01–02[2024–03–27]. https://paper.cntheory.com/html/2023-01/02/nw.D110000xxsb_20230102_1-A1.htm.
- [20] 陈港, 孙元涛. 数智时代学生的主体性反思与重构——基于人技关系的思考[J]. *中国电化教育*, 2023(10): 18–25.
- [21] KAPP E. *Grundlinien einer philosophie der technik*[M]. Germany, Hamburg: Meiner Felix Verlag GmbH, 1877.
- [22] MCLUHAN M, LAPHAM L H. *Understanding media: the extensions of man*[M]. America, Cambridge: The MIT Press, 1994.
- [23] JONASSEN D H. *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking* [M]. Italy, Columbus: Merrill/Prentice Hall, 1996.
- [24] 周玄, 赵建超. 人工智能的伦理困境与正向规约[J]. *江西社会科学*, 2022(10): 37–43.
- [25] LENHARO M. AI consciousness: scientists say we urgently need answers[J]. *Nature*, 2024, 625(7994): 226.
- [26] 马克斯·韦伯. *经济与社会(上卷)*[M]. 林荣远, 译. 北京: 商务印书馆, 2006.
- [27] 祝智庭. 教育从不单纯根据技术需求来变革[N]. *中国教育报*, 2018–05–31(8).
- [28] 诺伯特·维纳. *控制论——关于在动物或机器中控制或通讯的科学*[M]. 王文浩, 译. 北京: 商务印书馆, 2020.
- [29] 吴国盛. 海德格的技术之思[J]. *求是学刊*, 2004(6): 33–40.
- [30] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. *马克思恩格斯选集(第1卷)*[M]. 北京: 人民出版社, 1995.
- [31] 黄荣怀. 人工智能正加速教育变革: 现实挑战与应对举措[J]. *中国教育学报*, 2023(6): 26–33.
- [32] 杨宗凯, 王俊, 吴砥, 等. ChatGPT/生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略[J]. *华东师范大学学报(教育科学版)*, 2023, 41(7): 26–35.
- [33] 胡小勇, 孙硕, 杨文杰, 等. 人工智能赋能教育高质量发展: 需求、愿景与路径[J]. *现代教育技术*, 2022, 32(1): 5–15.
- [34] 刘三女牙. 人工智能+教育的融合发展之路[J]. *国家教育行政学院学报*, 2022(10): 7–10.
- [35] 王佑镁, 王旦, 王海洁, 等. 算法公平: 教育人工智能算法偏见的逻辑与治理[J]. *开放教育研究*, 2023, 29(5): 37–46.
- [36] 王旦, 张熙, 侯浩翔. 智能时代的教育伦理风险及应然向度[J]. *教育研究与实验*, 2021(4): 34–39, 96.

- [37] 杨峰. 生成式人工智能的智能鸿沟生成[J]. 图书馆建设, 2023(4):22-24.
- [38] 马晓强, 崔吉芳, 万歆, 等. 建设教育强国: 世界中的中国[J]. 教育研究, 2023, 44(2):4-14.
- [39] 怀进鹏. 携手推动数字教育应用、共享与创新[EB/OL]. (2024-02-01) [2024-05-25]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_176/202402/t20240201_1113761.html.
- [40] 习近平. 扎实推动教育强国建设[J]. 求是, 2023(18):4-9.
- [41] 国务院. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. (2019-02-23) [2024-05-30]. https://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm.
- [42] 吴瑞君, 尹星星, 张美丽. 教育强国建设目标下统筹优化国家及省域师资配置[J]. 教育研究, 2023, 44(9):12-21.
- [43] 朱德全. 新时代教育评价改革的强国逻辑[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2023, 22(6):1-4.
- [44] 张炜, 周洪宇. 教育强国建设: 指数与指向[J]. 教育研究, 2022, 43(1):146-159.
- [45] 习近平经济思想研究中心. 新质生产力的内涵特征和发展重点[EB/OL]. (2024-03-01) [2024-05-28]. <http://opinion.people.com.cn/n1/2024/0301/c1003-40186428.html>.
- [46] 祝智庭, 戴岭, 赵晓伟, 等. 新质人才培养: 数智时代教育的新使命[J]. 电化教育研究, 2024, 45(1):52-60.
- [47] 胡小勇, 徐欢云. 面向 K-12 教师的智能教育素养框架构建[J]. 开放教育研究, 2021, 27(4):59-70.

Integrating Artificial Intelligence into Education: Global Trends and China's Path

HU Xiaoyong¹, LIN Zirou², LIU Xiaohong¹

(1.Institute of Artificial Intelligence in Education, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631; 2.Department of Education Information Technology, East China Normal University, Shanghai 200062)

[Abstract] Midst two major transformations, the phenomenon of educational intelligence has captured global attention. This paper has traced the historical integration of artificial intelligence technology into education, and summarized the new trend of global information technology integration into education in the past 30 years, indicating that "China and the United States are racing ahead in parallel, some Asian countries have shown remarkable performance, and major countries around the world are forming a geese formation". That three fundamental features uncovered enable AI to transform education is: the qualitative change of human-technology relationship, the black-box nature of social experiments on intelligent education, and the double-edged sword nature of strong empowerment by AI. Based on a correlation analysis of the global AI index and education power index, this paper demonstrates the policy strategies of major countries in promoting the process of educational intelligence. From the perspective of opening up a new track of digital education, this paper proposes suggestions for the intelligent development of China's education, in response to the question of the times regarding the construction of a strong education nation and what artificial intelligence is for.

[Keywords] Artificial Intelligence; Education; Global Trend; China's Path; Human-Technology Relationship